

DOCKET NO.: 15675P564

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

PHILIPPE MEYER, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **method for moulding light alloy cast parts, in particular cylinder blocks**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
France	0207782	21 June 2002

A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

Dated: 12/20/05

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

PCT/FR 03/018993

10/519421

10 Rec'd PCT/PTC 20 DEC 2004

BREVET D'INVENTION

REC'D 30 SEP 2003

WIPO

PCT

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 SEP. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété Industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE
26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle -

CEPI
N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 010901

REMISE DES PIÈCES DATE		Réservé à l'INPI	
LIEU 21 JUIN 2002 75 INPI PARIS F		N° D'ENREGISTREMENT 0207782	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 21 JUIN 2002	
Vos références pour ce dossier (facultatif)			
239922-D20448-ELF Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie 1501	
24 NATURE DE LA DEMANDE		<input checked="" type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date
25 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
procédé de moulage de pièces de fonderie, notamment de blocs-moteurs, en alliage léger.			
26 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
27 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		MONTUPET S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		SOCIETE ANONYME	
N° SIREN		542050794	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	202, quai de Clichy 92110 CLICHY	
	Code postal et ville		
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{me} page

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉREQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES	Réervé à l'INPI
DATE	
LIEU	21 JUIN 2002
N° D'ENREGISTREMENT	75 INPI PARIS F
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	O207782

CR 540 R - 01030

Vos références pour ce dossier : (facultatif)		239922 ELF
1. MANDATAIRE		
Nom Prénom Cabinet ou Société		
Cabinet REGIMBEAU N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	20, rue de Chazelles
	Code postal et ville	75847 PARIS CEDEX 17
	Pays	01 44 29 35 00
N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)		
01 44 29 35 99 info@regimbeau.fr		
2. INVENTEURS (S)		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		
3. RAPPORT DE RECHERCHE		
<input checked="" type="checkbox"/> Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt		
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Uniquement pour les personnes physiques		
<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG : : :		
5. Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
6. SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 92-1142
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

La présente invention concerne d'une façon générale la coulée de pièces de fonderie en alliage léger, principalement à base d'aluminium.

5 On connaît diverses techniques de fonderie, pour l'essentiel par le haut du moule en mode gravité et par le bas du moule en mode basse pression. On connaît également divers types de moules, principalement les moules en sable et les moules métalliques.

10 L'utilisation de la coulée en moule métallique par gravité présente des intérêts pour la production de pièces de fonderie telles que des blocs-moteurs en alliage d'aluminium pour des moteurs à combustion de véhicules automobiles ou autres. En particulier, un tel procédé est
15 adapté à une demande de petites et moyennes séries, car il est très modulaire et permet de minimiser la consommation de sable chimiquement lié grâce à l'utilisation de parois de moule en métal.

Comparée à la technique de coulée dans des moules en sable à vert, la technique de la coulée par gravité en moule métallique présente l'avantage d'un coût d'investissement progressif, adapté et ajustable aux besoins réels de la production.

Cependant le procédé de coulée de bloc-moteurs par gravité en moule métallique, tel qu'il est conventionnellement pratiqué, ne permet pas d'obtenir simultanément et de façon robuste une haute qualité métallurgique dans des régions de la pièce telles que les paliers de vilebrequin (régions qui sont les plus sensibles
25 du point de vue de la résistance à la fatigue) et un contrôle dimensionnel adéquat des formes intérieures les 30 unes par rapport aux autres.

En effet, si l'on cherche à favoriser l'un de ces objectifs, c'est nécessairement au détriment de l'autre.

Par exemple, et maintenant en référence à la figure 1 des dessins, si on réalise la coulée d'un bloc moteur en V par gravité, avec les paliers de vilebrequin PV en partie supérieure, on se trouve dans une situation particulièrement favorable pour la maîtrise dimensionnelle des fûts, notamment quand on veut surmouler des chemises insérées à la coulée.

10 En effet, la base du moule permet de placer tous les dispositifs de guidage des broches métalliques qui formeront les fûts directement au contact de l'alliage solidifié, ou encore des broches métalliques qui serviront de support aux chemises CH placées sur ces broches de fûts 15 et elles-mêmes surmoulées par l'alliage liquide.

De la même façon cette base du moule peut servir de support très pratique pour le positionnement de noyaux intérieurs tels que ceux destinés à former les circulations d'eau.

20 Cependant, on observera que ces avantages de la coulée du bloc avec les paliers de vilebrequin vers le haut sont tempérés par le fait que les paliers de vilebrequin étant sous les masselottes MA, ils présentant une qualité métallurgique (notamment en termes de microporosité), des 25 caractéristiques mécaniques et une tenue en fatigue significativement réduites par rapport à ce qui pourrait être obtenu avec un refroidissement plus rapide de l'alliage.

Si par contre on coule le bloc-moteur avec le moule 30 positionné dans l'autre sens (c'est-à-dire avec les paliers de vilebrequin vers le bas) dans le but de favoriser l'obtention de microstructures et de propriétés améliorées

dans ces zones critiques en termes de fatigue, on se heurte à d'autres difficultés si l'on a recours à la coulée par gravité conventionnelle.

En effet, et maintenant en référence à la figure 2 où
5 l'on a représenté le moule schématiquement en coupe, il faudrait alors prévoir et positionner un système de broches métalliques permettant d'assurer le démoulage selon les deux directions D et D' illustrées sur la figure 2, ou encore un système de broches porte-chemises, dont
10 l'intégration nécessaire avec un système de masselottage serait extrêmement difficile à réaliser.

C'est pourquoi une telle approche n'est pratiquement pas utilisée.

La présente invention a pour but de pallier ces
15 limitations de l'état de la technique connue, et à proposer un procédé de coulée amélioré qui permette d'une part d'atteindre les objectifs d'optimisation des caractéristiques mécaniques, notamment en fatigue, dans des régions telles que des paliers de vilebrequin d'un bloc-
20 moteur, et d'autre part d'atteindre également les objectifs de maîtrise dimensionnelle des fûts correspondants en particulier lorsque ces paliers comportent des chemises insérées à la coulée.

Elle propose à cet effet, selon un premier aspect, un
25 procédé de coulée d'une pièce en alliage métallique tel qu'un alliage d'aluminium, et tout particulièrement de coulée d'un bloc-moteur de moteur à combustion interne à cylindres, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

30 - former un noyau possédant au moins un fût destiné à former dans la pièce un cylindre et au moins une cavité destinée à former dans la pièce une zone d'appui et/ou de

retenue pour un organe de travail tel qu'un vilebrequin, et au moins un refroidisseur au proche voisinage de la cavité,

- positionner le noyau dans une cavité de moule métallique, et

5 - alimenter le moule garni de son noyau en alliage liquide par gravité.

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, du procédé selon l'invention sont les suivants :

- le noyau est formé par assemblage rigide d'un
10 ensemble de tronçons de noyau.

- le positionnement du noyau est réalisé en positionnant les tronçons individuels dans le moule dans des positions de référence respectives par rapport au moule, puis en solidarisant les tronçons entre eux.

15 - la solidarisation des tronçons entre eux est réalisée en fixant une ou plusieurs banquettes sur les tronçons.

- la solidarisation des tronçons comprend une mise en appui des tronçons entre eux au niveau de surfaces d'appui.

20 - les surfaces d'appui sont prévues au niveau de refroidisseurs appartenant aux tronçons respectifs.

- le ou chaque refroidisseur est intégré au noyau au cours de la formation dudit noyau.

25 - le ou chaque refroidisseur est rapporté dans le noyau après la formation dudit noyau.

- la ou chaque cavité est définie au moins partiellement par un refroidisseur.

30 - le ou chaque refroidisseur prévu dans le noyau est situé dans une région du noyau opposée à une région de masselottes du moule.

- le refroidisseur ou au moins un refroidisseur est en appui sur une semelle du moule.

Selon un deuxième aspect, la présente invention propose un moule pour la coulée d'une pièce en alliage métallique tel qu'un alliage d'aluminium, et tout particulièrement la coulée d'un bloc-moteur de moteur à combustion interne à cylindres, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une enveloppe métallique définissant une cavité de moule,
- 10 - un noyau possédant au moins un fût destiné à former dans la pièce un cylindre et au moins une cavité destinée à former dans la pièce une zone d'appui et/ou de retenue pour un organe de travail tel qu'un vilebrequin, et au moins un refroidisseur au proche voisinage de la cavité,
- 15 - des moyens de positionnement du noyau dans la cavité de moule, et
- un masselottage dans une région supérieure du moule pour son alimentation en alliage liquide par gravité.

Certains aspects préférés, mais non limitatifs, du moule défini ci-dessus sont les suivants :

- le noyau comprend un assemblage rigide d'un ensemble de tronçons de noyau.
- 25 - les moyens de positionnement du noyau sont aptes à positionner les tronçons individuels dans le moule dans des positions de référence respectives par rapport au moule, et il est prévu des moyens de solidarisation des tronçons entre eux.
- le noyau comprend une ou plusieurs banquettes fixées sur les tronçons et aptes à solidariser les tronçons entre eux.
- 30 - les tronçons de noyau comprennent des surfaces d'appui mutuel des tronçons.

- les surfaces d'appui sont prévues au niveau de refroidisseurs appartenant aux tronçons respectifs.

- le ou chaque refroidisseur est intégré au noyau au cours de la formation dudit noyau.

5 - le ou chaque refroidisseur est rapporté dans le noyau après la formation dudit noyau.

- la ou chaque cavité est définie au moins partiellement par un refroidisseur.

10 - le ou chaque refroidisseur prévu dans le noyau est situé dans une région du noyau opposée à une région de masselottes du moule.

- le refroidisseur ou au moins un refroidisseur est en appui sur une semelle du moule.

15 - l'enveloppe de moule est dépourvue de circuits de refroidissement.

D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite 20 en référence aux dessins annexés, sur lesquels, outre les figures 1 et 2 déjà décrites :

les figures 3a et 3b sont des vues schématiques en perspective de deux possibilités de réalisation d'un paquet de noyaux utilisable dans un procédé selon l'invention,

25 - la figure 4 est une vue schématique en perspective partielle d'une semelle et d'un refroidisseur appartenant à un moule selon l'invention

la figure 5 est une vue en coupe transversale d'un moule selon l'invention,

30 la figure 6 illustre en coupe transversale une étape de positionnement d'un paquet de noyaux dans le moule, et

la figure 7 illustre en coupe transversale une étape de fixation d'une banquette sur le paquet de noyaux.

En référence tout d'abord à la figure 3a, on a représenté un paquet de noyaux central destiné à participer à la coulée d'un bloc-moteur en V de moteur à combustion, ce bloc-moteur comportant des chemises CH et des refroidisseurs RE intégrés lors du tir du noyau.

Plus précisément, ce paquet comporte à l'extrémité destinée à former le vilebrequin un système de refroidissement constitué par des volumes d'acier, de fonte, ou de tout autre métal ou alliage approprié, formant des refroidisseurs RE. Ces refroidisseurs sont placés dans les boîtes à noyaux utilisées pour former les différents paquets de noyaux (en général un paquet par paire de cylindres)

Sur la figure 3a, on a représenté un refroidisseur RE, ainsi que deux chemises CH de cylindres, le noyau N étant tiré autour du refroidisseur et à l'intérieur des chemises.

Le refroidisseur est ici muni d'un trou central T qui permet de passer dans l'ensemble de refroidisseurs alignés une tige filetée ou analogue facilitant le serrage et la rigidification du paquet de noyaux central ainsi que son extraction après la coulée.

La figure 3b illustre une variante de réalisation du système de noyautage, dans lequel on pratique dans le paquet de noyaux un évidement E destiné à recevoir, après la formation des noyaux, un système de refroidisseur(s) métallique(s) prévu au niveau de la semelle du moule (non représenté sur la figure 3).

En référence maintenant à la figure 4, on a représenté partiellement un paquet de noyaux réalisé conformément à la figure 3b, ainsi que la semelle SE du

moule comportant un refroidisseur unique RE reçu dans les évidements alignés des tronçons de noyau On peut également prévoir plusieurs refroidisseurs en appui les uns contre les autres. Sur la figure 4, les évidements P formés dans le refroidisseur RE constituent les espaces destinés à former les paliers de vilebrequin.

On notera ici qu'avantageusement, les surfaces refroidissantes sont conçues pour maximiser la surface de contact verticale généralement semi-circulaire avec les paliers, ceci de manière à accélérer dans la mesure du possible le refroidissement de l'alliage liquide dans les régions P qui vont former les paliers, et ainsi obtenir des caractéristiques mécaniques optimales au niveau de ceux-ci.

Notamment, la distance L illustrée sur la figure 4 est préférentiellement supérieure à 15 mm.

Le moule comporte par ailleurs un système de masselottage situé à l'opposé du système de refroidissement sus-décrit, les masselottes étant formées typiquement par des noyaux de sable. L'alliage liquide alimente le moule par basculement au travers des masselottes, de façon à obtenir naturellement un gradient thermique favorable à la solidification, avec la température la plus élevée au niveau des masselottes et la température la plus basse dans la région opposée.

La figure 5 illustre à cet égard la^z structure d'ensemble du moule et de la pièce coulée.

Le moule comporte sa semelle SE, deux chapes C mobiles dans les directions indiquées par les flèches Fc sur la figure 5, des tiroirs mobiles verticalement (non représentés), une louche relais LR reliée à l'une des chapes C, un paquet de noyaux central PNC, des noyaux de

masselottage M1, M2 et M3, le cas échéant des noyaux supplémentaires SU.

L'ensemble peut basculer autour d'un axe horizontal A de manière à effectuer un remplissage par basculement, 5 calme, à partir de la louche relais LR.

On a également représenté sur la figure 5 des banquettes B, les chemises CH dans lesquelles sont formés les fûts de cylindres FC du paquet de noyaux, sur lesquels sont collées ou fixées autrement les banquettes B, et des 10 noyaux E pour passages de circulation d'eau. Les zones de paliers de vilebrequin sont désignées par PV, tandis que la référence AR désigne la surface d'appui entre des tronçons adjacents du noyau, au niveau du refroidisseur RE. Cet appui entre les tronçons se réalise également au niveau des 15 banquettes B.

Au bout du compte, le noyau central dans son ensemble est constitué de l'assemblage des différents tronçons de noyau, en appui les uns contre les autres au niveau des surfaces d'appui AR, et par la fixation, par collage, 20 vissage ou autre, des banquettes B sur lesquelles les noyaux E pour passages d'eau auront été préalablement fixés.

Grâce à un tel assemblage, on obtient un système de noyau central d'une très bonne rigidité, avec en 25 conséquence de bonnes caractéristiques dimensionnelles des formes à l'intérieur du bloc-moteur.

Ce système de noyau forme également une structure en « cage » fermée par les banquettes B et les zones d'appui AR.

30 On va maintenant décrire en référence à la figure 6 la façon d'assurer un bon positionnement de la structure de noyau telle que décrite ci-dessus. On a ainsi représenté

sur cette figure deux supports latéraux V et V' qui permettent tout d'abord d'aligner les chemises CH les unes par rapport à l'autre d'un tronçon de noyau à l'autre, alors que ces tronçons n'ont pas encore été solidarisés 5 entre eux. Après avoir réalisé ce positionnement, on réalise l'immobilisation dans cette position de référence à l'aide de tout moyen adapté au niveau des surfaces d'appui AR des différents tronçons. Les supports latéraux V, V' sont ensuite escamotés vers le bas pour dégager les 10 tronçons. L'assemblage est achevé comme illustré sur la figure 7, en positionnant les banquettes B et en les fixant sur les fûts FC, alors que la base du paquet de noyaux est collée ou fixée à un appui de référence APP au niveau de la semelle SE du moule.

15

Exemple

a) selon l'art antérieur

20 Un bloc moteur du type V8 d'une cylindrée de 5,7 litres est coulé avec un alliage d'aluminium de composition : Fe(0,35%) Si(7,3%) Cu(3,3%) Zn(0,20%) Mg(0,30%) Mn(0,14%), le reste étant de l'aluminium, à une température de 735°C, selon le procédé de coulée par 25 gravité classique en soi.

Le moule a été préalablement positionné avec les paliers de vilebrequin vers le haut, sous les masselottes, comme décrit en référence à la figure 2 (art antérieur).

30 Le noyau possède des chemises en fonte usinées sur leur surface intérieure et extérieure. L'ensemble du moule est métallique, et les chemises sont portées par des fûts escamotables au travers de la semelle.

Le bloc après coulée est refroidi par air pulsé et déburré mécaniquement, puis soumis à un traitement thermique connu en soi, pendant 5 heures à une température 210°C (traitement connu de l'homme du métier sous la 5 désignation « T5 »).

On obtient au niveau des paliers de vilebrequin, pour une population représentative, les caractéristiques mécaniques indiquées dans le tableau I ci-dessous.

10

Tableau I

	Rm (MPa)	Rpo2 (MPa)	A (%)	HB
Moyenne	243	226	0,40	101
Ecart-type	5,5	5,6	0,05	2,0

b) selon l'invention

15 Un bloc-moteur de même géométrie est réalisé avec le même alliage et à la même température, avec le procédé selon l'invention, avec une configuration de refroidissement de l'alliage au niveau des paliers telle qu'elle a été décrite en référence à la figure 3b.

20 Les chemises sont identiques à celles de l'exemple selon l'art antérieur.

Après refroidissement à l'air pulsé, le même traitement thermique (5 h à 210°C) est réalisé.

25 Le tableau II ci-dessous donne les propriétés mécaniques obtenues dans ce cas sur une population représentative.

Tableau II

	Rm (MPa)	Rpo2 (MPa)	A (%)	HB
Moyenne	291	222	2,0	116
Ecart-type	4,5	5,0	0,06	2,0

La comparaison des tableaux I et II permet d'apprécier
 5 l'amélioration des propriétés mécaniques, mesurées dans les deux cas au niveau des paliers, et au même endroit dans ces paliers.

On observe en particulier un accroissement de la résistance mécanique Rm de l'ordre de 20 %, et une
 10 multiplication par cinq de l'allongement.

En outre, le procédé selon l'invention apporte un écart-type en termes de positionnement des chemises par rapport au référentiel du bloc égal à 0,22 mm (écart-type moyen pour l'ensemble des fûts), sensiblement inférieure à
 15 l'écart-type de 0,25 mm obtenu avec le procédé de l'art antérieur.

Bien entendu, l'homme du métier saura apporter à l'invention de nombreuses variantes et modifications.

REVENDICATIONS

1. Procédé de coulée d'une pièce en alliage métallique tel qu'un alliage d'aluminium, et tout particulièrement de 5 coulée d'un bloc-moteur de moteur à combustion interne à cylindres, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :
 - former un noyau possédant au moins un fût destiné à former dans la pièce un cylindre et au moins une cavité 10 destinée à former dans la pièce une zone d'appui et/ou de retenue pour un organe de travail tel qu'un vilebrequin, et au moins un refroidisseur au proche voisinage de la cavité,
 - positionner le noyau dans une cavité de moule métallique, et
- 15 - alimenter le moule garni de son noyau en alliage liquide par gravité.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau est formé par assemblage rigide d'un ensemble 20 de tronçons de noyau.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le positionnement du noyau est réalisé en positionnant les tronçons individuels dans le moule dans des positions 25 de référence respectives par rapport au moulé, puis en solidarisant les tronçons entre eux.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la solidarisation des tronçons entre eux est réalisée 30 en fixant une ou plusieurs banquettes sur les tronçons.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que la solidarisation des tronçons comprend une mise en appui des tronçons entre eux au niveau de surfaces d'appui.

5

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les surfaces d'appui sont prévues au niveau de refroidisseurs appartenant aux tronçons respectifs.

10 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur est intégré au noyau au cours de la formation dudit noyau.

15 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur est rapporté dans le noyau après la formation dudit noyau.

20 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la ou chaque cavité est définie au moins partiellement par un refroidisseur.

25 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur prévu dans le noyau est situé dans une région du noyau opposée à une région de masselottes du moule.

30 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le refroidisseur ou au moins un refroidisseur est en appui sur une semelle du moule.

30

12. Moule pour la coulée d'une pièce en alliage métallique tel qu'un alliage d'aluminium, et tout particulièrement la

coulée d'un bloc-moteur de moteur à combustion interne à cylindres, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une enveloppe métallique définissant une cavité de moule,
- 5 - un noyau possédant au moins un fût destiné à former dans la pièce un cylindre et au moins une cavité destinée à former dans la pièce une zone d'appui et/ou de retenue pour un organe de travail tel qu'un vilebrequin, et au moins un refroidisseur au proche voisinage de la cavité,
- 10 - des moyens de positionnement du noyau dans la cavité de moule, et
 - un masselottage dans une région supérieure du moule pour son alimentation en alliage liquide par gravité.
- 15 13. Moule selon la revendication 12, caractérisé en ce que le noyau comprend un assemblage rigide d'un ensemble de tronçons de noyau.
- 14. Moule selon la revendication 13, caractérisé en ce que 20 les moyens de positionnement du noyau sont aptes à positionner les tronçons individuels dans le moule dans des positions de référence respectives par rapport au moule, et en ce qu'il est prévu des moyens de solidarisation des tronçons entre eux.
- 25 ..
- 15. Moule selon la revendication 14, caractérisé en ce que le noyau comprend une ou plusieurs banquettes fixées sur les tronçons et aptes à solidariser les tronçons entre eux.
- 30 16. Moule selon l'une des revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les tronçons de noyau comprennent des surfaces d'appui mutuel des tronçons.

17. Moule selon la revendication 16, caractérisé en ce que les surfaces d'appui sont prévues au niveau de refroidisseurs appartenant aux tronçons respectifs.

5 18. Moule selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur est intégré au noyau au cours de la formation dudit noyau.

10 19. Moule selon l'une des revendications 12 à 17, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur est rapporté dans le noyau après la formation dudit noyau.

15 20. Procédé selon l'une des revendications 12 à 19, caractérisé en ce que la ou chaque cavité est définie au moins partiellement par un refroidisseur.

21. Procédé selon l'une des revendications 12 à 20, caractérisé en ce que le ou chaque refroidisseur prévu dans le noyau est situé dans une région du noyau opposée à une 20 région de masselottes du moule.

22. Procédé selon l'une des revendications 12 à 21, caractérisé en ce que le refroidisseur ou au moins un réfroidisseur est en appui sur une semelle du moule.

25

23. Procédé selon l'une des revendications 12 à 22, caractérisé en ce que l'enveloppe de moule est dépourvue de circuits de refroidissement.

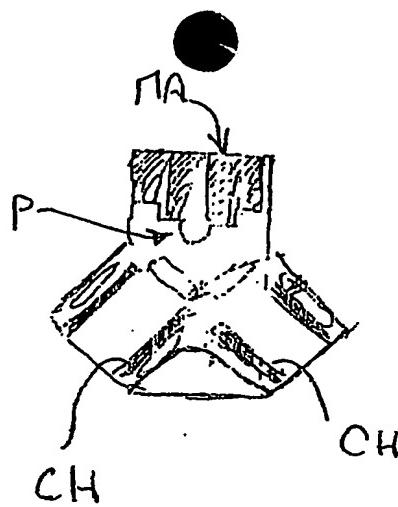


Fig 1

Fig 2

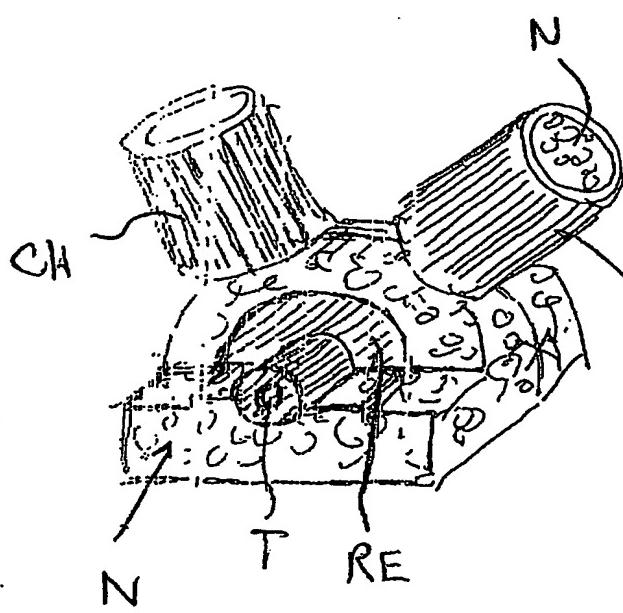
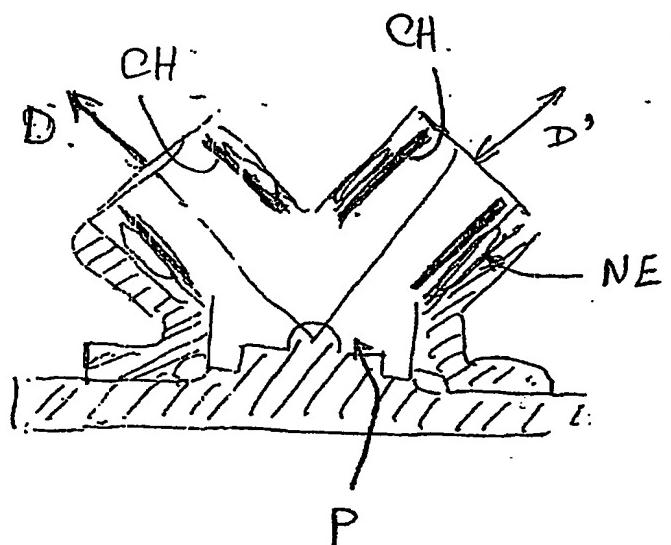
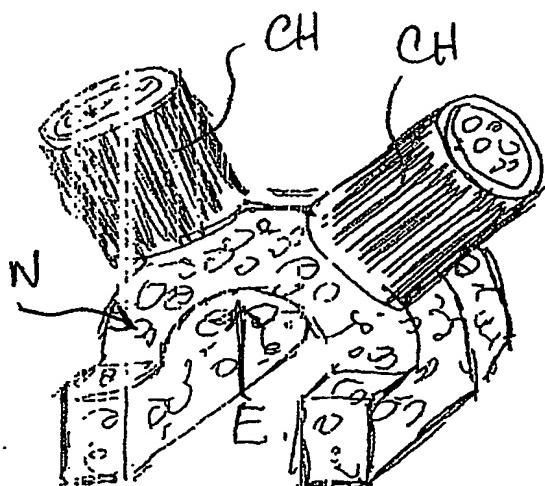
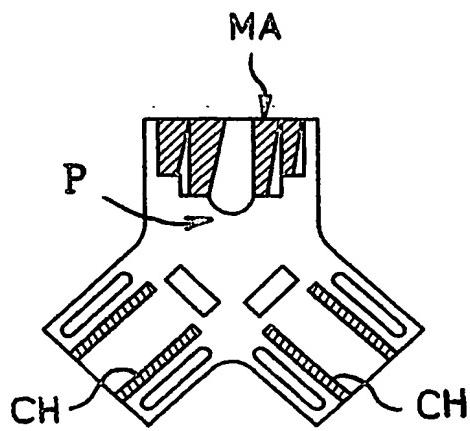
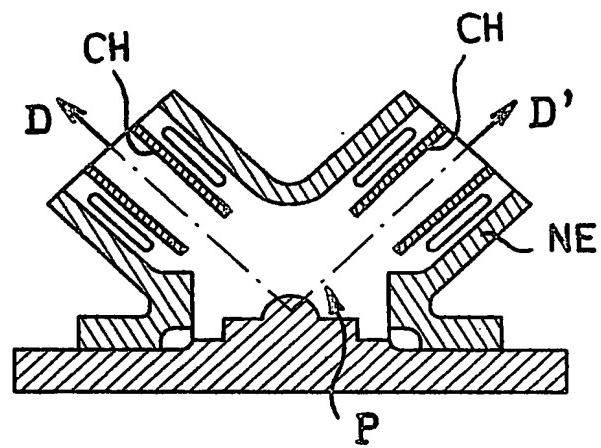
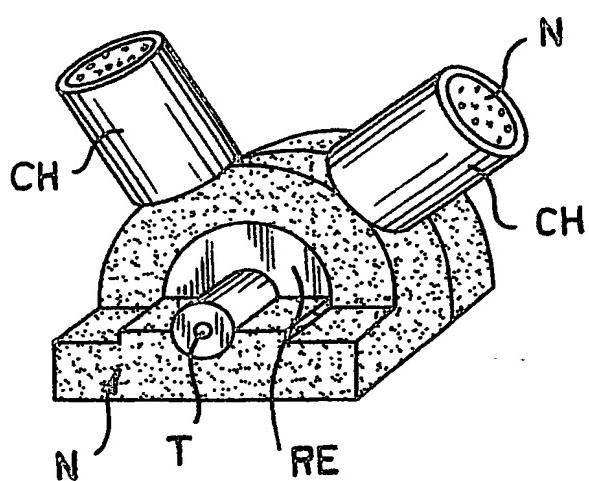
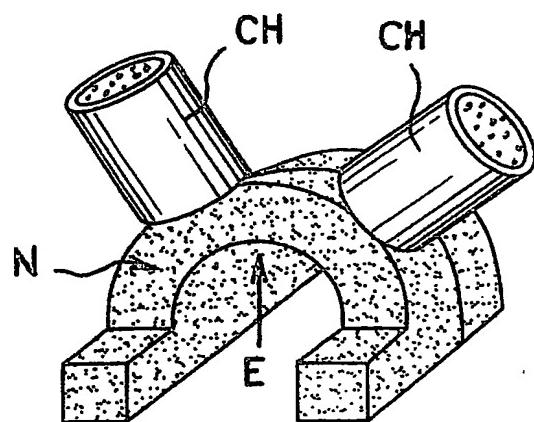


Fig 3a

Fig 3b



Gaston REGIMBEAU
DUPPLICATA
Copie conforme à l'original

FIG. 1FIG. 2FIG. 3aFIG. 3b

21 '3

Fig 4

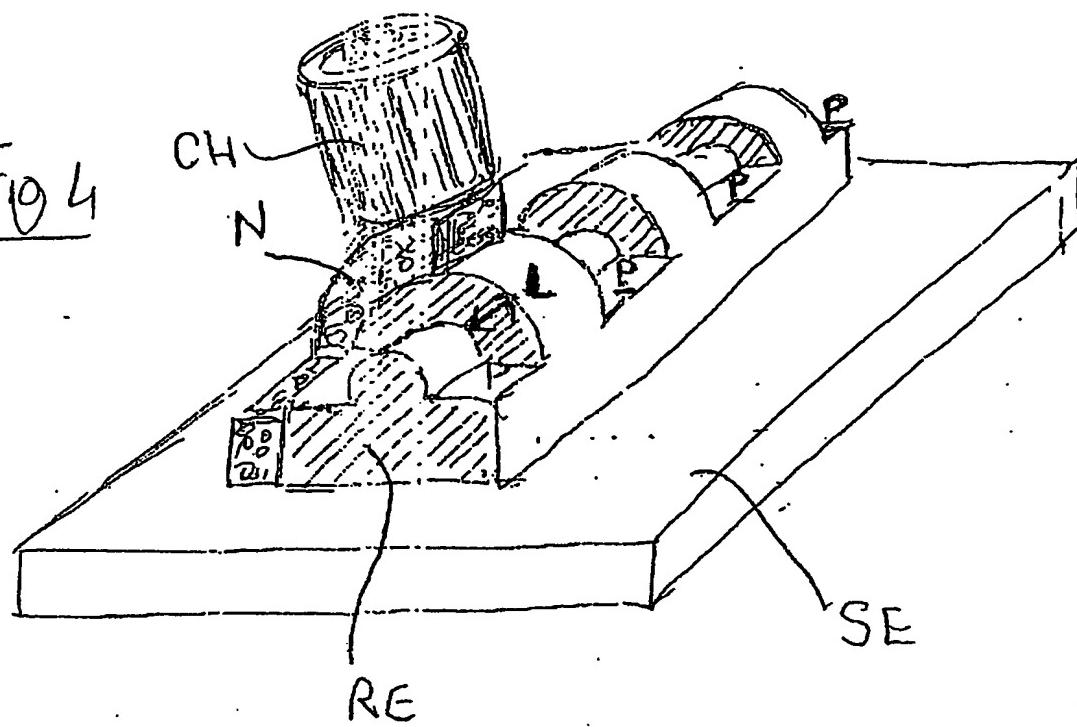
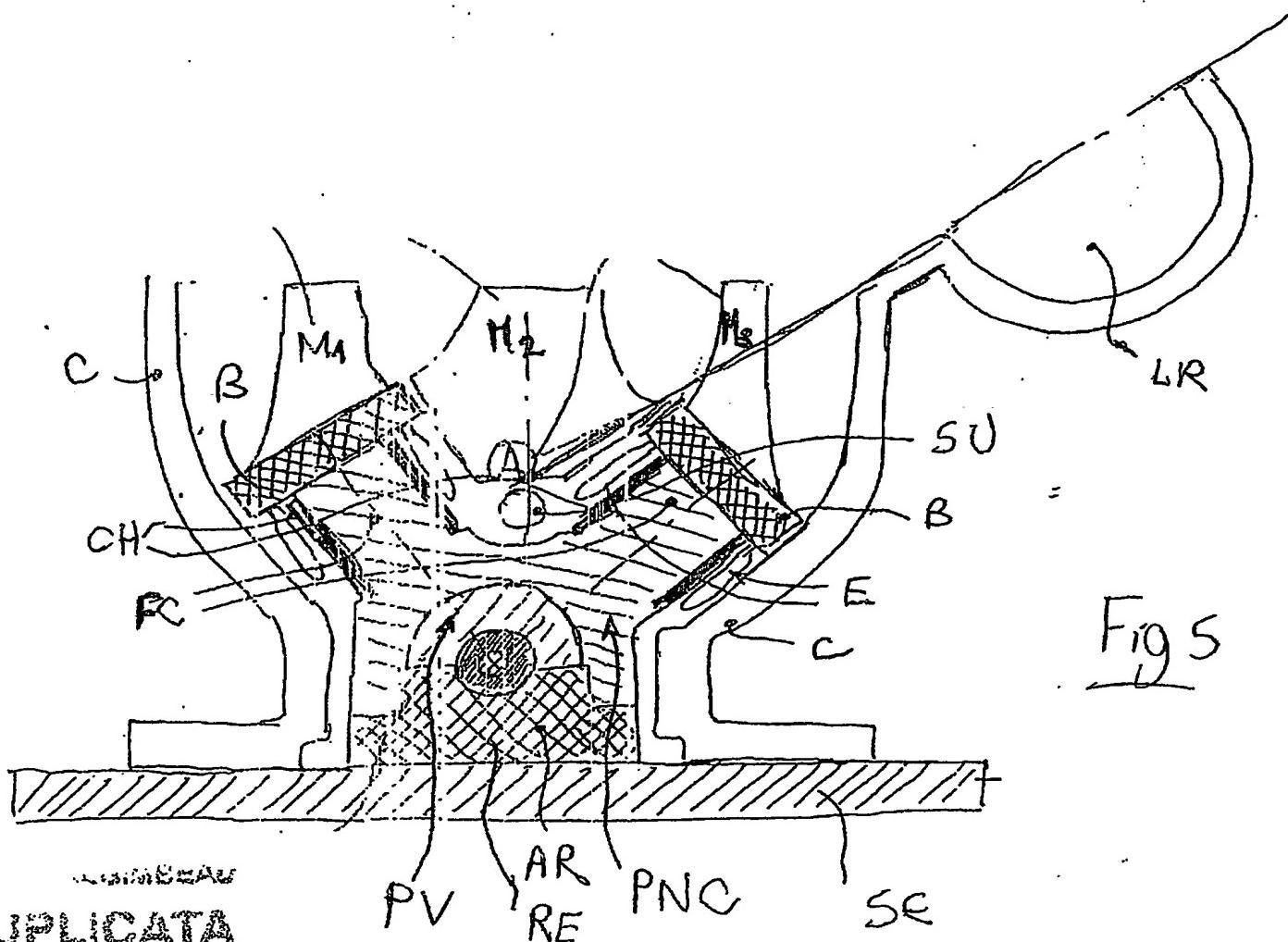
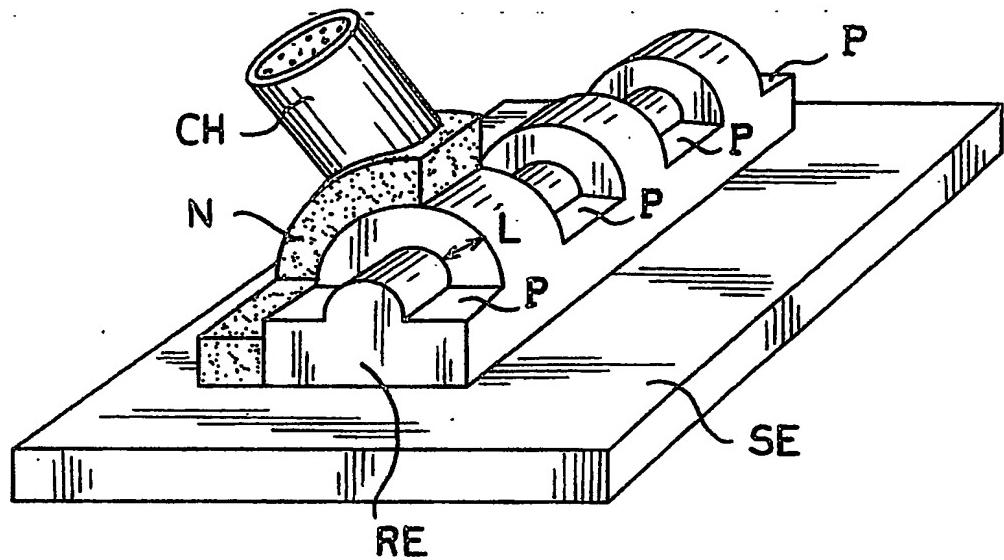
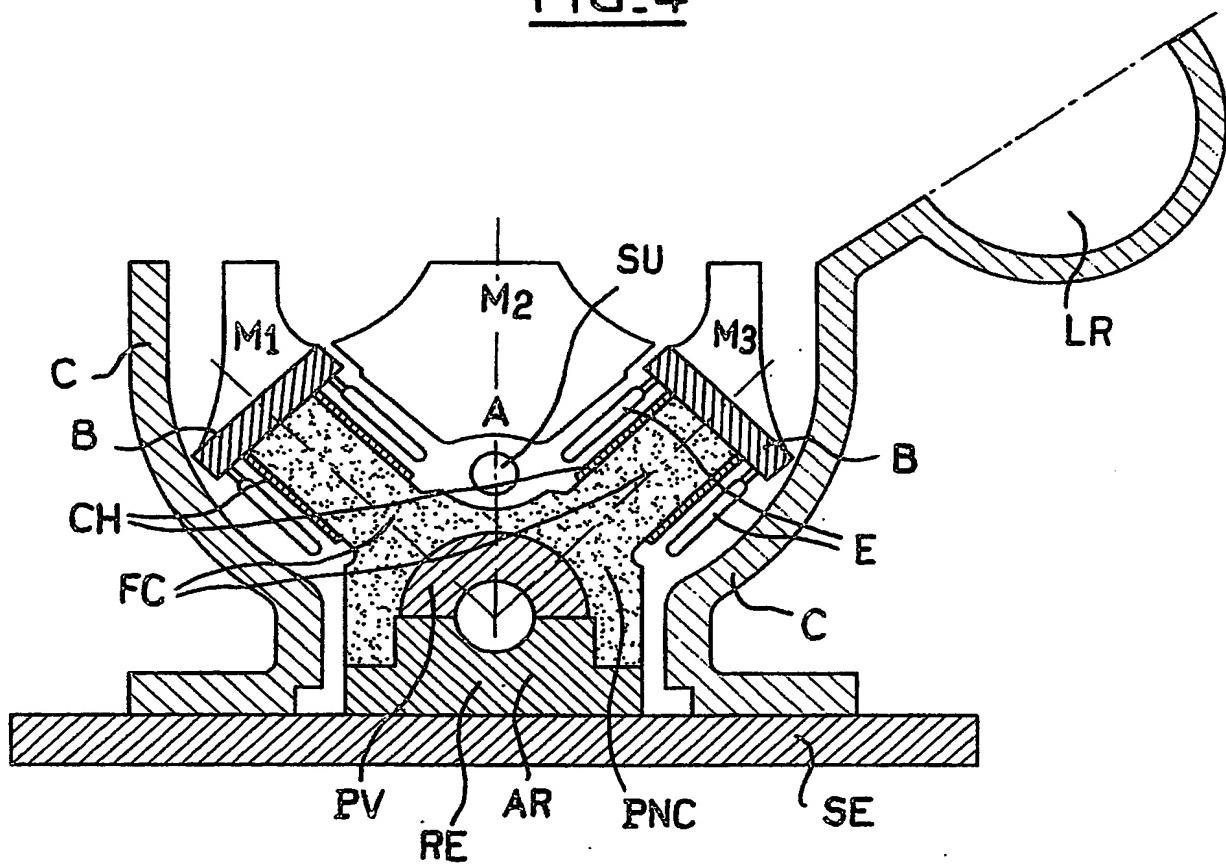
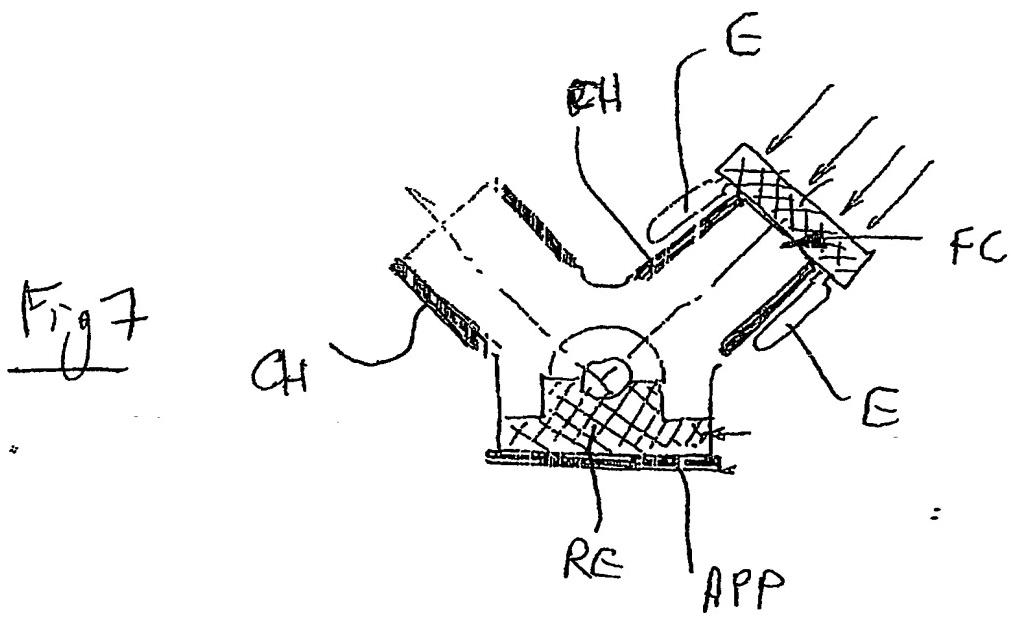
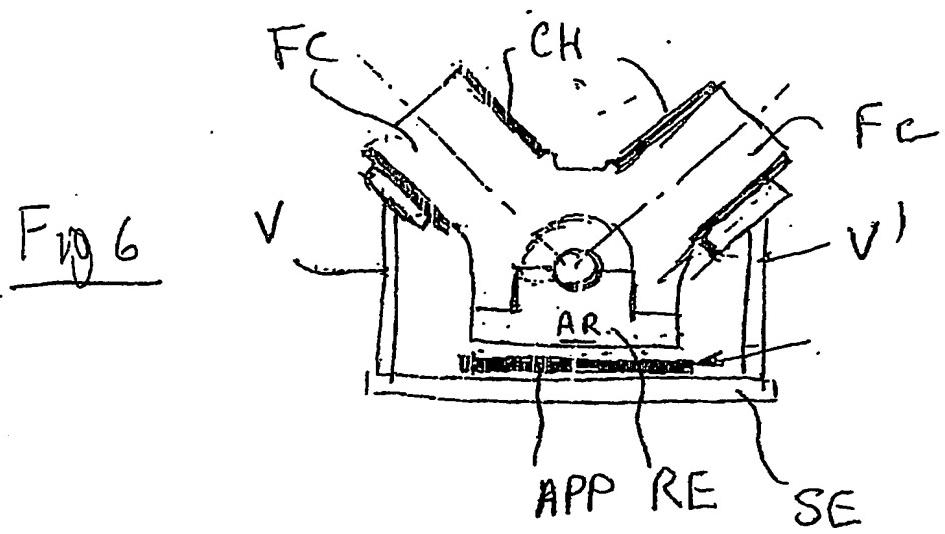


Fig 5



LAMBEAU
DUPLICATA
exactité conforme à l'original

FIG. 4FIG. 5



3 / 3

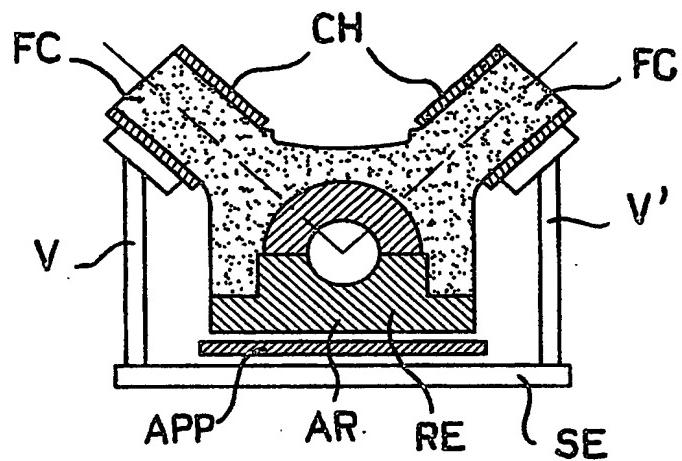


FIG. 6

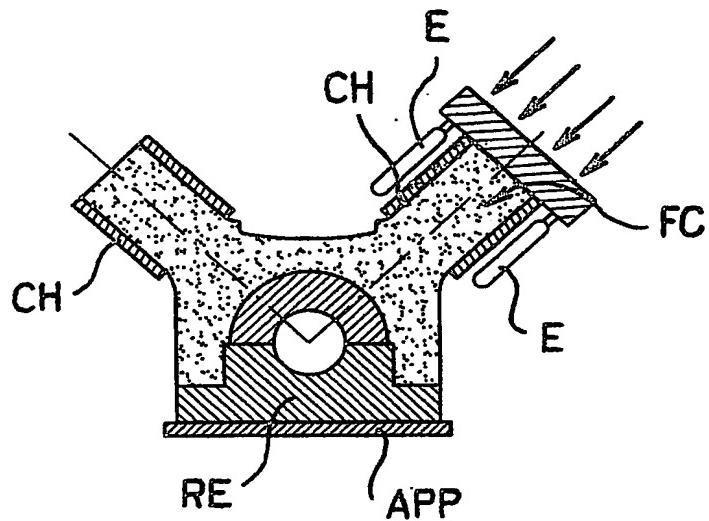


FIG. 7

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	239922 ELF																																														
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0207782																																														
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)																																															
PROCEDE DE MOULAGE DE PIECES DE FONDERIE, NOTAMMENT DE BLOCS MOTEURS, EN ALLIAGE LEGER																																															
LE(S) DEMANDEUR(S) :																																															
MONTUPET S.A. : 202, quai de Clichy - 92110 CLICHY / FRANCE																																															
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).																																															
<table border="1"> <tr> <td>Nom</td> <td>MEYER</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td>Philippe</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>278, route de Froissy</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>60600 RONQUEROLLES / FRANCE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)</td> </tr> <tr> <td>Nom</td> <td colspan="2">PLUMAIL</td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="2">Franck</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>41 rue Saint Jean</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>95520 OSNY / FRANCE</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)</td> </tr> <tr> <td>Nom</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Prénoms</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) </td> </tr> </table>		Nom	MEYER	Prénoms	Philippe	Adresse	Rue	278, route de Froissy		Code postal et ville	60600 RONQUEROLLES / FRANCE	Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			Nom	PLUMAIL		Prénoms	Franck		Adresse	Rue	41 rue Saint Jean		Code postal et ville	95520 OSNY / FRANCE	Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			Nom			Prénoms			Adresse	Rue			Code postal et ville		Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)			DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Nom	MEYER																																														
Prénoms	Philippe																																														
Adresse	Rue	278, route de Froissy																																													
	Code postal et ville	60600 RONQUEROLLES / FRANCE																																													
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)																																															
Nom	PLUMAIL																																														
Prénoms	Franck																																														
Adresse	Rue	41 rue Saint Jean																																													
	Code postal et ville	95520 OSNY / FRANCE																																													
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)																																															
Nom																																															
Prénoms																																															
Adresse	Rue																																														
	Code postal et ville																																														
Société d'appartenance (<i> facultatif </i>)																																															
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)																																															

92-100

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.